

3. Kale S.S. et. al. A comparative photo-electrochemical study of compact $\text{In}_2\text{O}_3/\text{In}_2\text{S}_3$ multilayer thin films // Materials Science and Engineering. B. 2006. Vol.133. p.222-225.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 11-03-00063-а).

ПРИМЕНЕНИЕ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИОННОГО СОСТОЯНИЯ НИОБИЯ В ХЛОРИДНЫХ РАСПЛАВАХ

Фофанов Г.Л., Половов И.Б., Чернышов М.В., Ребрин О.И.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Понимание электрохимических свойств, поведения и ионно-координационного состояния ниобия в хлоридных расплавах необходимо для оптимизации промышленного электрохимического процесса по получению металлического ниобия высокой чистоты. Наряду с практической значимостью, информация о кинетике электродных реакций может быть эффективно использована для проверки теоретических предсказаний относительно природы гетерофазных электрохимических реакций.

В настоящей работе для изучения электродных процессов с участием ниобия в расплавах на основе $(\text{Na-K})\text{Cl}_{\text{экв}}$ предложено применить различные нестационарные электрохимические методы (хроноамперометрию, хронопотенциометрию, линейную, циклическую и квадратно-волновую вольтамперометрию). Все эксперименты проводили с использованием потенциостата/гальваностата Autolab 302N с высоковольтным блоком Booster 20A. Для электрохимических измерений использовали рабочие электроды из ниобия, стеклоуглерода и вольфрама. Все потенциалы измеряли относительно хлорного электрода сравнения. Ниобий-содержащие электролиты готовили методом сухого хлорирования металлического ниобия с улавливанием продуктов хлорирования солевым расплавом. Рабочий электролит (с содержанием ниобия до 4 мас. %) помещался в тигель из стеклоуглерода или оксида бериллия. Эксперименты проводили в интервале от 700 до 850 °C.

Анализ различных вольтамперных зависимостей показал, что высшей валентной формой ниобия в электролитах на основе $(\text{Na-K})\text{Cl}_{\text{экв}}$ являются ионы ниобия (V). Установлено, что образование Nb(V) в расплаве $(\text{Na-K})\text{Cl}_{\text{экв}}\text{-NbCl}_n$ ($n=3.8\text{-}4.1$) протекает в квазиобратимом режиме и сопровождается диспропорционированием Nb(V) на ниобий (IV) и

газообразный хлор. Механизм электродных реакций остается неизменным при скоростях развертки потенциала до 200 мВ/с. Дальнейшее увеличение скорости поляризации приводит к смешанному диффузионно-кинетическому режиму протекания реакций. Показано, что продуктом электровосстановления ниобия (V) являются соединения ниобия (IV). Обнаружено, что металлический вольфрам вступает в реакцию с ионами ниобия (V), и потому не может быть использован в качестве материала электрода для изучения перезаряда $\text{Nb}^{5+} \leftrightarrow \text{Nb}^{4+}$.

С помощью комплекса вольтамперометрических методов доказано, что катодное восстановление ниобий(IV)-содержащих расплавов на вольфрамовом электроде при $-1.55 \div -1.6$ В приводит к образованию металла. В случае применения стеклоуглеродного рабочего электрода, процесс электровосстановления протекал при более отрицательных потенциалах вследствие образования карбидов ниобия. Показано, что характер циклических вольтамперограмм, снятых в ниобийсодержащих расплавах, зависит от скорости поляризации. Эта зависимость вызвана наложением следующих электродных реакций: $\text{Nb(IV)} \rightarrow \text{Nb(III)}$, $\text{Nb(IV)} \rightarrow \text{Nb(0)}$ и $\text{Nb(III)} \rightarrow \text{Nb(0)}$ из-за близости условных стандартных потенциалов Nb(III)/Nb(0) и Nb(IV)/Nb(0) . Вид измеренных линейных вольтамперограмм и хронопотенциограмм подтверждает вывод о том, что в ходе электровосстановления расплавов $(\text{Na-K})\text{Cl}_{\text{эКВ}}\text{-NbCl}_n$ может образовываться промежуточная форма ниобия (III). Варьирование температуры и концентрации ниобия не оказывает существенного влияния на механизм электродных процессов.

КОРРОЗИОННО-ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛАЗЕРНО НАНЕСЕННЫХ ОКСИДНИКЕЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ

Холмогорова Л.Г., Решетников С.М., Харанжевский Е.В.

Удмуртский государственный университет
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, д. 1

Как было показано ранее, при переходе никельсодержащих сталей и сплавов в пассивное состояние на поверхности сплава образуются защитные пассивационные слои, состоящие из оксидов железа и никеля.

В ряде случаев указанные смешанные оксиды образуют так называемые шпинельные структуры с высоким уровнем плотности.

В связи с этим нами было предположено, что синтез оксидов железа, никеля, а также их смешанных оксидов, способствующих переходу металлических материалов в пассивное состояние, возможен на поверхности нержавеющей стали и никеля при помощи лазерной обработки.